

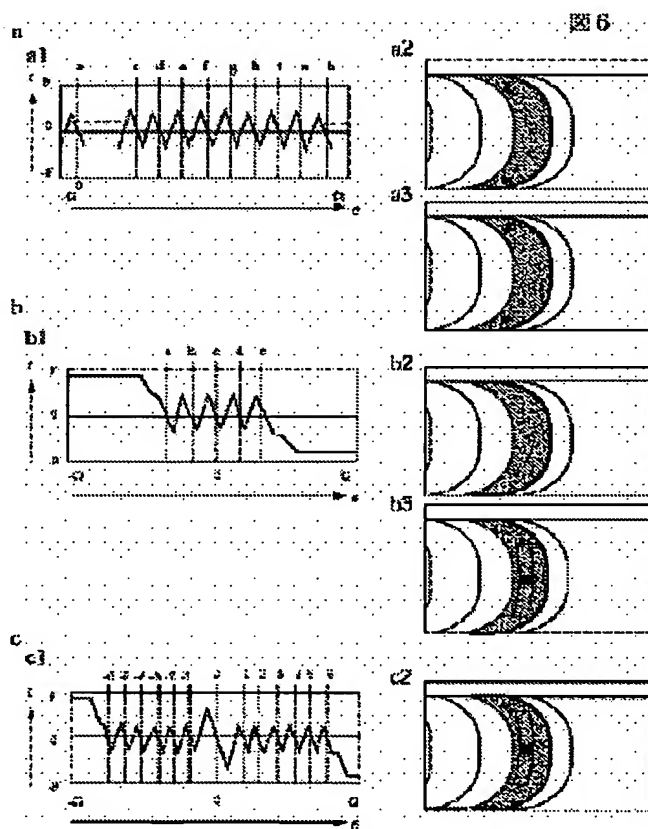
USER INTERFACE CONTROL APPARATUS

Patent number: JP2003288173
Publication date: 2003-10-10
Inventor: SHISHIDO HIROSHI; TAKAHASHI KATSUNORI;
 HOSAKA YOSHINOBU; IWASAKI AKIRA
Applicant: ALPINE ELECTRONICS INC
Classification:
 - international: G06F3/033; G06F3/00; G06F3/02; B60K37/06
 - european:
Application number: JP20020091601 20020328
Priority number(s): JP20020091601 20020328

Report a data error here

Abstract of JP2003288173

<P>PROBLEM TO BE SOLVED: To allow users to perform various inputs while receiving feeling of operations appropriate for input targets. **<P>SOLUTION:** An input apparatus, which detects rotation angle of a rotationable operation knob and can control torque in rotation direction of the operation knob, is used. Rotation angle of the input apparatus, selection items in a menu shown in a display apparatus 3 as shown in a2, and rotation angle of the operation knob in selecting of the selection items are linked in advance. When a user rotates the input apparatus clockwise from the state that a selection item c is selected, a force is added once counterclockwise, which is reverse against the user operation direction, and then a force of the clockwise direction that is the same as the user operation direction is added. Subsequently, a torque that is given to the input apparatus is controlled corresponding to a rotation angle detected by the input apparatus so that a force, which is added at the rotation angle when a selection item d is selected, becomes zero. By controlling force in such a way, touching feeling or operativity, to which rotation angle of the input apparatus is dropped at a command button selection angle, can be realized. **<P>COPYRIGHT:** (C) 2004,JPO



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-288173

(P2003-288173A)

(43) 公開日 平成15年10月10日 (2003. 10. 10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ノート (参考)
G 0 6 F 3/033	3 8 0	G 0 6 F 3/033	3 8 0 D 3 D 0 4 4
	3 1 0		3 1 0 Y 5 B 0 2 0
3/00	6 3 0	3/00	6 3 0 5 B 0 8 7
3/02	3 1 0	3/02	3 1 0 Z 5 E 5 0 1
// B 6 0 K 37/06		B 6 0 K 37/06	
審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 16 頁)			

(21) 出願番号 特願2002-91601(P2002-91601)

(22) 出願日 平成14年3月28日 (2002. 3. 28)

(71) 出願人 000101732

アルパイン株式会社

東京都品川区西五反田1丁目1番8号

(72) 発明者 矢戸 博

東京都品川区西五反田1丁目1番8号 ア

ルパイン株式会社内

(72) 発明者 高橋 克典

東京都品川区西五反田1丁目1番8号 ア

ルパイン株式会社内

(72) 発明者 保坂 吉信

東京都品川区西五反田1丁目1番8号 ア

ルパイン株式会社内

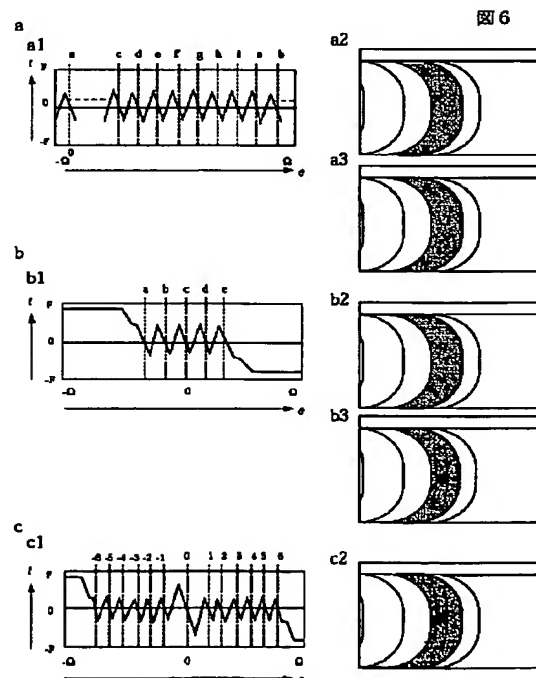
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ユーザインタフェース制御装置

(57) 【要約】

【課題】 多様な入力を、入力対象に適した操作感で行えるようにする。

【解決手段】 入力装置として、回転可能な操作ノブの回転角度の検出を行う、操作ノブの回転方向のトルクを制御可能な入力装置を用い、入力装置の回転角度と、a 2 に示すように表示装置 3 に表示したメニュー中の選択項目と、その選択項目が選択される操作ノブの回転角度対応づけておく。そして、ユーザが、選択項目 c が選択されている状態から入力装置を時計回りに回転すると、一旦、ユーザの操作方向と逆の反時計回り方向に力が加わった後、ユーザの操作方向と同じ時計回り方向の力が加わって、その後、選択項目 d が選択される回転角度で加わる力が 0 となるように、入力装置に与えるトルクを、入力装置が検出した回転角度に応じて制御する。このように力を制御することにより、入力装置の回転角度がコマンドボタン選択角度に落ち込むような触感、操作性を実現することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ユーザの回転操作と押し下げ操作と水平方向指示操作を検出する入力装置と、表示装置と、前記入力装置と前記表示装置を用いたユーザインタフェースを制御する制御装置とを備えたユーザインタフェース制御装置であって、

前記制御装置は、

ユーザが選択可能な選択項目を複数配置した入力エリアを複数配置した操作受付画面を前記表示装置に表示する表示制御部と、

前記入力装置の水平方向指示操作の検出に応じて操作受付対象とする入力エリアを切替え、前記入力操作の回転操作の検出に応じて前記操作受付対象とする入力エリア内の、決定操作受付対象とする選択項目を切替る操作対象切替手段と、

前記入力装置の押し下げ操作の検出に応じて、当該押し下げ操作が検出された時点で前記操作受付対象となっている入力エリア内の、前記決定操作を受け付ける決定操作受付手段とを有することを特徴とするユーザインタフェース制御装置。

【請求項2】 請求項1記載のユーザインタフェース制御装置であって、

前記入力装置は、ユーザが回転操作可能な操作部と、操作部の回転角度を検出する回転検出手段と、前記操作部に回転方向の力を加えるアクチュエータとを備え、

前記制御装置は、前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度に応じた力を前記操作部に加えるよう前記アクチュエータを制御するフォース制御部と、操作受付対象とする入力エリアに応じて、前記操作部の回転角度と前記フォース制御部が前記アクチュエータを制御して前記操作部に加える力との関係のパターンであるフォースパターンを切り替えるフォースパターン切替部とを有し、

前記操作対象切替手段は、前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度に応じて、決定操作受付対象とする選択項目を切替えることを特徴とするユーザインタフェース制御装置。

【請求項3】 ユーザが回転操作可能な操作部と、操作部の回転角度を検出する回転検出手段と、前記操作部に回転方向の力を加えるアクチュエータとを備えた入力装置と、前記入力装置を用いたユーザインタフェースを制御する制御装置とを有するユーザインタフェース制御装置であって、

前記制御装置は、

前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度に応じて、当該回転角度に予め対応づけられた操作入力を受け付ける操作入力受付手段と、

前記操作部の回転角度と前記操作部に加える力との関係の所定のパターンであるフォースパターンに従って、前

記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度に応じた力を前記操作部に加えるよう前記アクチュエータを制御するフォース制御部とを有し、

前記フォースパターンは、一つの任意の操作入力に対応する第1回転角度と、前記操作入力に対応する回転角度のうちの前記第1の回転角度に回転方向に隣接する回転角度である第2の回転角度との間において、部分的にユーザの回転操作に抗する力を加えるフォースパターンであることを特徴とするユーザインタフェース制御装置。

10 【請求項4】 請求項3記載のユーザインタフェース制御装置であって、

前記フォースパターンは、前記第1回転角度と、前記第1の回転角度と前記第2の回転角度との間において、前記第1の回転角度側で前記第2の回転角度から前記第2の回転角度へ向かう回転方向の力を加え、前記第2の回転角度側で前記第1の回転角度から前記第2の回転角度へ向かう回転方向の力を加えるフォースパターンであることを特徴とするユーザインタフェース制御装置。

20 【請求項5】 請求項3または4記載のユーザインタフェース制御装置であって、

前記フォースパターンは、特定の一つの操作入力に対応する回転角度と、前記操作入力に対応する回転角度のうちの当該特定の一つの操作入力に対応する回転角度に回転方向について隣接する回転角度との間において加えられる力の大きさが、前記操作入力に対応する他の隣接する回転角度間において加えられる力の大きさよりも大きいフォースパターンであることを特徴とするユーザインタフェース制御装置。

30 【請求項6】 ユーザが回転操作可能な操作部と、操作部の回転角度を検出する回転検出手段と、前記操作部に回転方向の力を加えるアクチュエータとを備えた入力装置と、前記入力装置を用いたユーザインタフェースを制御する制御装置とを有するユーザインタフェース制御装置であって、

前記制御装置は、

前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度に応じて、当該回転角度に予め対応づけられた操作入力を受け付ける操作入力受付手段と、

40 前記操作部の回転方向と前記操作部に加える力との関係の所定のパターンであるフォースパターンに従って、前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度の変化より求まる前記操作部の回転方向に応じた力を前記操作部に加えるよう前記アクチュエータを制御するフォース制御部とを有し、

前記フォースパターンは、前記操作部の回転方向への回転に抗する力を加えるフォースパターンであることを特徴とするユーザインタフェース制御装置。

【請求項7】 ユーザが回転操作可能な操作部と、操作部の回転角度を検出する回転検出手段と、前記操作部に回転方向の力を加えるアクチュエータとを備えた入力装置

と、前記入力装置を用いたユーザインタフェースを制御する制御装置とを有するユーザインタフェース制御装置であって、

前記制御装置は、

前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度に応じて、当該回転角度に予め対応づけられた操作入力を受け付ける操作入力受付手段と、

前記操作部の回転角度と前記操作部に加える力との関係の所定のパターンであるフォースパターンに従って、前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度に応じた力を前記操作部に加えるよう前記アクチュエータを制御するフォース制御部とを有し、

前記フォースパターンは、前記操作部の所定回転角度からの変位がある場合に、前記所定回転角度方向に向かう回転方向の力を加えるフォースパターンであることを特徴とするユーザインタフェース制御装置。

【請求項 8】ユーザが回転操作可能な操作部と、操作部の回転角度を検出する回転検出手段と、前記操作部に回転方向の力を加えるアクチュエータとを備えた入力装置と、前記入力装置を用いたユーザインタフェースを制御する制御装置とを有するユーザインタフェース制御装置であって、

前記制御装置は、

前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度に応じて、当該回転角度に予め対応づけられた操作入力を受け付ける操作入力受付手段と、

前記操作部の回転方向と回転角度と前記操作部に加える力との関係の所定のパターンであるフォースパターンに従って、前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度と当該回転角度の変化より求まる回転方向とに応じた力を前記操作部に加えるよう前記アクチュエータを制御するフォース制御部とを有し、

前記フォースパターンは、前記操作部が回転中である場合に、所定回転角度から遠ざかる回転方向への前記操作部の回転に抗する、前記所定回転角度との回転角度差が大きいほど大きくなる力を加えるフォースパターンであることを特徴とするユーザインタフェース制御装置。

【請求項 9】ユーザが回転操作可能な操作部と、操作部の回転角度を検出する回転検出手段と、前記操作部に回転方向の力を加えるアクチュエータとを備えた入力装置と、前記入力装置を用いたユーザインタフェースを制御する制御装置とを有するユーザインタフェース制御装置であって、

前記制御装置は、

前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度に応じて、当該回転角度に予め対応づけられた操作入力を受け付ける操作入力受付手段と、

前記操作部の回転速度と前記操作部に加える力との関係の所定のパターンであるフォースパターンに従って、前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度の変

化より求まる回転速度に応じた力を前記操作部に加えるよう前記アクチュエータを制御するフォース制御部とを有し、

前記フォースパターンは、前記操作部の回転方向への回転に抗する、前記操作部の回転速度が大きくなるほど大きくなる力を加えるフォースパターンであることを特徴とするユーザインタフェース制御装置。

【請求項 10】ユーザが回転操作可能な操作部と、操作部の回転角度を検出する回転検出手段と、前記操作部に回転方向の力を加えるアクチュエータとを備えた入力装置と、前記入力装置を用いたユーザインタフェースを制御する制御装置とを有するユーザインタフェース制御装置であって、

前記制御装置は、

前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度に応じて、当該回転角度に予め対応づけられた操作入力を受け付ける操作入力受付手段と、

前記操作部の回転角度と前記操作部に加える力との関係の所定のパターンであるフォースパターンに従って、前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度に応じた力を前記操作部に加えるよう前記アクチュエータを制御するフォース制御部とを有し、

前記フォースパターンは、所定角度から遠ざかる回転方向へ前記操作部を回転していくに従い、比較的小さい前記操作部の回転方向と逆回転方向の力が加わった後に、加わる力が比較的大きい前記操作部の回転方向の力に変化するフォースパターンであることを特徴とするユーザインタフェース制御装置。

【請求項 11】ユーザが回転操作可能な操作部と、操作部の回転角度を検出する回転検出手段と、前記操作部に回転方向の力を加えるアクチュエータとを備えた入力装置と、表示装置と、前記入力装置と前記表示装置とを用いたユーザインタフェースを制御する制御装置とを有するユーザインタフェース制御装置であって、

前記制御装置は、

ユーザが選択可能な選択項目を複数配置した操作受付画面を前記表示装置に表示する表示制御部と、

前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度に応じて、当該回転角度に予め対応づけられた前記選択項目を選択する選択入力受付手段と、

前記操作部の回転角度と前記操作部に加える力との関係の所定のパターンであるフォースパターンに従って、前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度に応じた力を前記操作部に加えるよう前記アクチュエータを制御するフォース制御部とを有し、

前記操作受付画面内において、前記複数の選択項目は均等に配置された複数の選択項目エリアに各々割り当てられており、

前記各選択項目は、当該選択項目が割り当てられた前記選択項目エリアの前記入力エリア内の配置に応じた回転

角度に対応づけられており、隣接する選択項目エリアに割り当てられた二つの選択項目に対応する二つ回転角度の差は所定の角度であって、間に選択項目が割り当てられていない n （但し、 n は自然数）個の選択項目エリアを挟んで隣接する選択項目が割り当てられた選択項目エリアに割り当てられた二つの選択項目に対応する二つの回転角度の差は、前記所定の角度よりも大きく、前記フォースパターンは、一つの任意の選択項目に対応する第1回転角度と、前記選択項目に対応する回転角度のうちの前記第1の回転角度に回転方向に隣接する回転角度である第2の回転角度との間において、少なくとも部分的にユーザの回転操作に抗する力を加えるフォースパターンであることを特徴とするユーザインタフェース制御装置。

【請求項12】請求項11記載のユーザインタフェース制御装置であって、前記間に選択項目が割り当てられていない n （但し、 n は自然数）個の選択項目エリアを挟んで隣接する選択項目が割り当てられた選択項目エリアに割り当てられた二つの選択項目に対応する二つの回転角度の差は、前記所定の角度前記の $(n+1)$ 倍よりも大きいことを特徴とするユーザインタフェース制御装置。

【請求項13】ユーザが回転操作可能な操作部と、操作部の回転角度を検出する回転検出手段と、前記操作部に回転方向の力を加えるアクチュエータとを備えた入力装置と、表示装置と、前記入力装置と前記表示装置とを用いたユーザインタフェースを制御する制御装置とを有するユーザインタフェース制御装置であって、

前記制御装置は、

ユーザが選択可能な選択項目を複数配置した入力エリアを複数配置した操作受付画面を前記表示装置に表示する表示制御部と、

前記入力装置の前記回転検出手段が検出した所定の回転角度に応じて、当該回転角度に予め対応づけられた入操作受付対象とする入力エリアの切替を行い、前記入力装置の前記回転検出手段が検出した前記所定の回転角度を含まない回転角度範囲内の回転角度に応じて、入操作受付対象となっている入力エリア内の、当該回転角度に予め対応づけられた前記選択項目の選択を行う選択入力受付手段と、

前記操作部の回転角度と前記操作部に加える力との関係の所定のパターンであるフォースパターンに従って、前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度に応じた力を前記操作部に加えるよう前記アクチュエータを制御するフォース制御部とを有し、

回転方向に隣接する前記選択項目に対応づけられた二つ回転角度の差は、前記入操作受付対象とする入力エリアの切替に対応づけられた回転角度と当該入力エリアの切替に対応づけられた回転角度に回転方向に隣接する前記選択項目に対応づけられた回転角度との差よりも小さ

く、

前記フォースパターンは、一つの任意の選択項目に対応づけられた第1回転角度と、前記選択項目または入力エリアの切替に対応づけられた回転角度のうちの、前記第1の回転角度に回転方向に隣接する回転角度である第2の回転角度との間において、少なくとも部分的にユーザの回転操作に抗する力を加えるフォースパターンであることを特徴とするユーザインタフェース制御装置。

【請求項14】ユーザが回転操作可能な操作部と、操作部の回転角度を検出する回転検出手段と、前記操作部に回転方向の力を加えるアクチュエータとを備えた入力装置と、表示装置と、前記入力装置と前記表示装置とを用いたユーザインタフェースを制御する制御装置とを有するユーザインタフェース制御装置であって、

前記制御装置は、

ユーザが選択可能な選択項目を複数配置した入力エリアを複数配置した操作受付画面を前記表示装置に表示する表示制御部と、

操作受付対象とする入力エリアを切り替える切替手段と、

前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度に応じて、操作受付対象となっている入力エリア内の、当該回転角度に予め対応づけられた前記選択項目を選択する選択入力受付手段と、

前記操作部の回転角度と前記操作部に加える力との関係の所定のパターンであるフォースパターンに従って、前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度に応じた力を前記操作部に加えるよう前記アクチュエータを制御するフォース制御部とを有し、

回転方向に隣接する前記選択項目に対応づけられた二つ回転角度の差は、前記入入力エリア毎に、当該入力エリアに含まれる前記選択項目の数に応じて異なり、

前記フォースパターンは、一つの任意の選択項目に対応づけられた第1回転角度と、前記選択項目に対応づけられた回転角度のうちの、前記第1の回転角度に回転方向に隣接する回転角度である第2の回転角度との間において、少なくとも部分的にユーザの回転操作に抗する力を加えるフォースパターンであることを特徴とするユーザインタフェース制御装置。

【請求項15】ユーザが回転操作可能な操作部と、操作部の回転角度を検出する回転検出手段と、前記操作部に回転方向の力を加えるアクチュエータとを備えた入力装置と、表示装置と、前記入力装置と前記表示装置とを用いたユーザインタフェースを制御する制御装置とを有するユーザインタフェース制御装置であって、

前記制御装置は、

ユーザが選択可能な選択項目を複数配置した入力エリアを複数配置した操作受付画面を前記表示装置に表示する表示制御部と、

操作受付対象とする入力エリアを切り替える切替手段

と、
前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度に応じて、操作受付対象となっている入力エリア内の、当該回転角度に予め対応づけられた前記選択項目を選択する選択入力受付手段と、

前記操作部の回転角度と前記操作部に加える力との関係の所定のパターンであるフォースパターンに従って、前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度に応じた力を前記操作部に加えるよう前記アクチュエータを制御するフォース制御部とを有し、

前記フォースパターンは、一つの任意の選択項目に対応づけられた第1回転角度と、前記選択項目に対応づけられた回転角度のうちの、前記第1の回転角度に回転方向に隣接する回転角度である第2の回転角度との間において、少なくとも部分的にユーザの回転操作に抗する力を加えるフォースパターンであって、当該加える力の大きさは、入力エリア毎に異なることを特徴とするユーザインタフェース制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ユーザに伝える触感を制御することのできる入力装置を用いたユーザインタフェースを制御する技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】現在では、自動車には、空調機器、各種オーディオ機器、ナビゲーション装置、ウインドウ開閉装置など多数の車載電子機器が搭載されることが一般的である。そして、従来は、こらら各車載電子機器の入力装置は、電子機器毎に当該電子機器の制御項目毎に設けられた複数のスイッチなどとして構成されてきた。

【0003】このために、車載電子機器の数が増えるにつれ、また、個々の車載電子機器が多機能化するに伴い、これらユーザが操作すべきスイッチ類が多数化している。このような多数のスイッチの中から目的とするスイッチを見つけ操作しなければならないことはユーザにとって煩雑であり、また、運転への集中を妨げる上でも好ましくない。そこで、最近では、複数の車載電子機器や車載電子機器の複数制御項目の制御入力に用いる入力装置を共通化し、極力、同じ入力装置からの入力によって、これらの制御を実現しようとする試みも成されるようになってきた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ここで、このように車載電子機器の制御入力を単一の入力装置から行おうとする場合には、次のような課題がある。すなわち、まず、車載電子機器は、上述のように多種多様であり、また、車載電子機器の一つをとっても入力装置からの入力によって制御すべき制御項目は多様である。そして、個々の制御項目毎に、人間にとっての、その制御項目の入力に好ましい操作感は異なるものとなる。

【0005】したがって、車載電子機器の制御のための入力を同じ入力装置から行うためには、これら多種多様な制御項目のそれぞれについて、個々の制御項目に応じた適切な操作感を、ユーザインタフェースを構成する他の要素である表示などとの適切な整合性と共に単一の入力装置によって実現することが、その操作性向上の上で重要である。

【0006】そこで、本発明は、制御項目に応じた適切な入力装置の操作性を備えた、ユーザインタフェースを提供することを課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記課題達成のために、本発明は、ユーザの回転操作と押し下げ操作と水平方向指示操作を検出する入力装置と、表示装置と、前記入力装置と前記表示装置を用いたユーザインタフェースを制御する制御装置とを備えてユーザインタフェース制御装置を構成し、前記制御装置に、ユーザが選択可能な選択項目を複数配置した入力エリアを複数配置した操作受付画面を前記表示装置に表示する表示制御部と、前記入力装置の水平方向指示操作の検出に応じて操作受付対象とする入力エリアを切替え、前記入力操作の回転操作の検出に応じて前記操作受付対象とする入力エリア内の、決定操作受付対象とする選択項目を切替る操作対象切替手段と、前記入力装置の押し下げ操作の検出に応じて、当該押し下げ操作が検出された時点で前記操作受付対象となっている入力エリア内の、前記決定操作を受け付ける決定操作受付手段とを備えたものである。ここで、このようなユーザインタフェース装置において、前記入力装置を、ユーザが回転操作可能な操作部と、操作部の回転角度を検出する回転検出手段と、前記操作部に回転方向の力を加えるアクチュエータとを備えたものとし、前記制御装置に、前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度に応じた力を前記操作部に加えるよう前記アクチュエータを制御するフォース制御部と、操作受付対象とする入力エリアに応じて、前記操作部の回転角度と前記フォース制御部が前記アクチュエータを制御して前記操作部に加える力との関係のパターンであるフォースパターンを切り替えるフォースパターン切替部と設け、前記操作対象切替手段が、前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度に応じて、決定操作受付対象とする選択項目を切替えるようにしてもよい。これらのユーザインタフェース装置によれば、ユーザは単一の入力装置に対する水平方向指示操作、回転操作、押し下げ操作というシンプルな操作の組み合わせであって、相互にユーザが明確に区別可能、したがって、行うべき操作を迷うことのない操作の組み合わせによって、入力エリアの切替、選択項目の選択、選択項目の決定を行うことができる。また、操作受付対象とする入力エリアに応じて、前記操作部の回転角度と前記フォース制御部が前記アクチュエ

ータを制御して前記操作部に加える力との関係のパターンであるフォースパターンを切り替えるようにすれば、それぞれの入力エリアにおける選択項目群が対象としている制御対象毎に、その対象に応じた適切な回転操作の操作感を実現することができるようになる。また、本発明は、前記課題達成のために、ユーザが回転操作可能な操作部と、操作部の回転角度を検出する回転検出手段と、前記操作部に回転方向の力を加えるアクチュエータとを備えた入力装置と、表示装置と、前記入力装置と前記表示装置とを用いたユーザインタフェースを制御する制御装置とを有するユーザインタフェース制御装置において、前記制御装置に、ユーザが選択可能な選択項目を複数配置した操作受付画面を前記表示装置に表示する表示制御部と、前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度に応じて、当該回転角度に予め対応づけられた前記選択項目を選択する選択入力受付手段と、前記操作部の回転角度と前記操作部に加える力との関係の所定のパターンであるフォースパターンに従って、前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度に応じた力を前記操作部に加えるよう前記アクチュエータを制御するフォース制御部とを備え、かつ、前記操作受付画面内において、前記複数の選択項目は均等に配置された複数の選択項目エリアに各々割り当てられており、前記各選択項目は、当該選択項目が割り当てられた前記選択項目エリアの前記入力エリア内の配置に応じた回転角度に対応づけられており、隣接する選択項目エリアに割り当てられた二つの選択項目に対応する二つ回転角度の差は所定の角度であって、間に選択項目が割り当てられていない n （但し、 n は自然数）個の選択項目エリアを挟んで隣接する選択項目が割り当てられた選択項目エリアに割り当てられた二つの選択項目に対応する二つの回転角度の差は、前記所定の角度よりも大きく、前記フォースパターンは、一つの任意の選択項目に対応する第1回転角度と、前記選択項目に対応する回転角度のうちの前記第1の回転角度に回転方向に隣接する回転角度である第2の回転角度との間において、少なくとも部分的にユーザの回転操作に抗する力を加えるフォースパターンであるようにしたものである。ここで、このようなユーザインタフェース制御装置においては、前記間に選択項目が割り当てられていない n （但し、 n は自然数）個の選択項目エリアを挟んで隣接する選択項目が割り当てられた選択項目エリアに割り当てられた二つの選択項目に対応する二つの回転角度の差は、前記所定の角度前記の $(n+1)$ 倍よりも大きいようにすることも好ましい。このようなユーザインタフェース制御装置によれば、選択項目が均等な配置で表示されない場合でも、表示における選択項目の配置と、入力装置の回転操作の操作性の整合性を保つことができるようになる。また、前記課題達成のために、本発明は、ユーザが回転操作可能な操作部と、操作部の回転角度を検出する回転検出手段と、前記操作

部に回転方向の力を加えるアクチュエータとを備えた入力装置と、表示装置と、前記入力装置と前記表示装置とを用いたユーザインタフェースを制御する制御装置とを有するユーザインタフェース制御装置において、前記制御装置に、ユーザが選択可能な選択項目を複数配置した入力エリアを複数配置した操作受付画面を前記表示装置に表示する表示制御部と、前記入力装置の前記回転検出手段が検出した所定の回転角度に応じて、当該回転角度に予め対応づけられた入操作受付対象とする入力エリアの切替を行い、前記入力装置の前記回転検出手段が検出した前記所定の回転角度を含まない回転角度範囲内の回転角度に応じて、入操作受付対象となっている入力エリア内の、当該回転角度に予め対応づけられた前記選択項目の選択を行う選択入力受付手段と、前記操作部の回転角度と前記操作部に加える力との関係の所定のパターンであるフォースパターンに従って、前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度に応じた力を前記操作部に加えるよう前記アクチュエータを制御するフォース制御部とを備え、かつ、回転方向に隣接する前記選択項目に対応づけられた二つ回転角度の差は、前記入操作受付対象とする入力エリアの切替に対応づけられた回転角度と当該入力エリアの切替に対応づけられた回転角度に回転方向に隣接する前記選択項目に対応づけられた回転角度との差よりも小さく、前記フォースパターンは、一つの任意の選択項目に対応づけられた第1回転角度と、前記選択項目または入力エリアの切替に対応づけられた回転角度のうちの、前記第1の回転角度に回転方向に隣接する回転角度である第2の回転角度との間において、少なくとも部分的にユーザの回転操作に抗する力を加えるフォースパターンであるようにしたものである。このようなユーザインタフェース制御装置によれば、ユーザは、選択項目の選択と入力エリアの切替とを、共に入力装置の回転操作により行うことができると共に、両者の回転操作の識別を触感により認知できるようになる。また、本発明は、ユーザが回転操作可能な操作部と、操作部の回転角度を検出する回転検出手段と、前記操作部に回転方向の力を加えるアクチュエータとを備えた入力装置と、表示装置と、前記入力装置と前記表示装置とを用いたユーザインタフェースを制御する制御装置とを有するユーザインタフェース制御装置において、前記制御装置に、ユーザが選択可能な選択項目を複数配置した入力エリアを複数配置した操作受付画面を前記表示装置に表示する表示制御部と、操作受付対象とする入力エリアを切り替える切替手段と、前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度に応じて、操作受付対象となっている入力エリア内の、当該回転角度に予め対応づけられた前記選択項目を選択する選択入力受付手段と、前記操作部の回転角度と前記操作部に加える力との関係の所定のパターンであるフォースパターンに従って、前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度に応じた力

を前記操作部に加えるよう前記アクチュエータを制御するフォース制御部とを備え、かつ、回転方向に隣接する前記選択項目に対応づけられた二つ回転角度の差は、前記入力エリア毎に、当該入力エリアに含まれる前記選択項目の数に応じて異なっており、前記フォースパターンは、一つの任意の選択項目に対応づけられた第1回転角度と、前記選択項目に対応づけられた回転角度のうちの、前記第1の回転角度に回転方向に隣接する回転角度である第2の回転角度との間において、少なくとも部分的にユーザの回転操作に抗する力を加えるフォースパターンであるようにしたものである。また、前記課題達成のために、本発明は、ユーザが回転操作可能な操作部と、操作部の回転角度を検出する回転検出手段と、前記操作部に回転方向の力を加えるアクチュエータとを備えた入力装置と、表示装置と、前記入力装置と前記表示装置とを用いたユーザインタフェースを制御する制御装置とを有するユーザインタフェース制御装置において、前記制御装置に、ユーザが選択可能な選択項目を複数配置した入力エリアを複数配置した操作受付画面を前記表示装置に表示する表示制御部と、操作受付対象とする入力エリアを切り替える切替手段と、前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度に応じて、操作受付対象となっている入力エリア内の、当該回転角度に予め対応づけられた前記選択項目を選択する選択入力受付手段と、前記操作部の回転角度と前記操作部に加える力との関係の所定のパターンであるフォースパターンに従って、前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度に応じた力を前記操作部に加えるよう前記アクチュエータを制御するフォース制御部とを備え、前記フォースパターンは、一つの任意の選択項目に対応づけられた第1回転角度と、前記選択項目に対応づけられた回転角度のうちの、前記第1の回転角度に回転方向に隣接する回転角度である第2の回転角度との間において、少なくとも部分的にユーザの回転操作に抗する力を加えるフォースパターンであって、当該加える力の大きさは、入力エリア毎に異なるようにしたものである。これらのユーザインタフェース制御装置によれば、選択項目の表示や、選択項目の重要度や、その他の選択項目の属性と、入力装置の回転操作による選択項目選択の操作感の整合性を高めることができる。また、前記課題達成のために、ユーザが回転操作可能な操作部と、操作部の回転角度を検出する回転検出手段と、前記操作部に回転方向の力を加えるアクチュエータとを備えた入力装置と、前記入力装置を用いたユーザインタフェースを制御する制御装置とより、ユーザインタフェース制御装置を構成し、前記制御装置に、前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回転角度に応じて、当該回転角度に予め対応づけられた操作入力を受け付ける操作入力受付手段と、前記操作部に加える力の所定のパターンであるフォースパターンに従って、前記入力装置の前記回転検出手段が検出した回

転角度に応じた力を前記操作部に加えるよう前記アクチュエータを制御するフォース制御部とを設け、前記フォースパターンとして、以下のようなフォースパターンを設定したものである。すなわち、フォースパターンは、一つの任意の操作入力に対応する第1回転角度と、前記操作入力に対応する回転角度のうちの前記第1の回転角度に回転方向に隣接する回転角度である第2の回転角度との間において、部分的にユーザの回転操作に抗する力を加えるフォースパターンであってよい。このようにすることにより、ユーザは触感により、回転操作と操作入力の切替の関係を認識することができるようになる。また、この場合に、フォースパターンは、前記第1回転角度と、前記第1の回転角度と前記第2の回転角度との間において、前記第1の回転角度側で前記第2の回転角度から前記第2の回転角度へ向かう回転方向の力を加え、前記第2の回転角度側で前記第1の回転角度から前記第2の回転角度へ向かう回転方向の力を加えるフォースパターンとしてもよい。このようにすることにより、操作入力に対応する回転角度に回転が吸い込まれるようなクリック間ある操作性を実現することができる。または、特定の一つの操作入力に対応する回転角度と、前記操作入力に対応する回転角度のうちの当該特定の一つの操作入力に対応する回転角度に回転方向について隣接する回転角度との間において加えられる力の大きさが、前記操作入力に対応する他の隣接する回転角度間において加えられる力の大きさよりも大きいフォースパターンとしてもよい。このようにすることにより、前記第1の回転角度に標準値を対応づけることにより、触感によりユーザに回転操作と標準値との関係を認識せしめることができるようになる。または、フォースパターンは、前記操作部の回転方向への回転に抗する力を加えるフォースパターンとしても良い。このようにすることにより、重量感ある高級な操作性を実現することができる。または、フォースパターンは、前記操作部の所定回転角度からの変位がある場合に、前記所定回転角度方向に向かう回転方向の力を加えるフォースパターンとしてもよい。このようにすることにより、回転操作を解放すると所定回転角度に戻る、ユーザ操作中の有無を検出できるオートリターン式の入力装置を実現することができる。または、前記フォースパターンは、前記操作部が回転中である場合に、所定回転角度から遠ざかる回転方向への前記操作部の回転に抗する、前記所定回転角度との回転角度差が大きいほど大きくなる力を加えるフォースパターンとしてもよい。または、前記フォースパターンは、前記操作部の回転方向への回転に抗する、前記操作部の回転速度が大きくなるほど大きくなる力を加えるフォースパターンとしてもよい。このようにすることにより、ユーザの急激な操作を抑止することができる。または、前記フォースパターンは、所定角度から遠ざかる回転方向へ前記操作部を回転していくに従い、比較的小さい前記操作部の

回転方向と逆回転方向の力が加わった後に、加わる力が比較的大きい前記操作部の回転方向の力に変化するフォースパターンとしてもよい。このようにすることにより、有意な操作を行うことのできる回転範囲をユーザに触感により通知することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について説明する。図1に本実施形態に係る電子処理システムの構成を示す。図示するように、本電子処理システムは、各個別装置の制御を行うユーザに伝える触感を制御することのできる入力装置であるハプティックコマンド1と、制御装置2と、表示装置3と、オーディオ装置やナビゲーション装置などの個々の機能を果たす装置である個別機能装置4とを有している。

【0009】ハプティックコマンドは、図2aの外観図に示すように水平方向の回転、前後左右とその間の8水平方向への移動又は傾け、垂直方向の押し下げ操作が可能なコマンドノブ11を有する。また、図1に戻り、コマンドノブ11の水平方向の回転角を検出するロータリセンサ12と、コマンドノブ11の垂直方向への押し下げの有無を検出するプッシュセンサ13と、コマンドノブ11の8水平方向それぞれへの移動又は傾きの有無を検出する水平方向センサ14と、コマンドノブ11に水平回転方向へのトルクを与えるDCモータなどのアクチュエータ15とを有している。

【0010】このようなハプティックコマンドは様々な構造により実現できるが、一例を挙げれば、図2bの模式構成図に示すように、コマンドノブシャフト17を垂直方向に滑動可能に保持すると共にコマンドノブシャフト17を自身と共に水平方向に回転させるロータ18と、ロータ18を水平方向に回転可能に保持する傾け可能な可傾部材19と、ユーザから力を加えられていない状態において、可傾部材19を正立位置に保ち、コマンドノブ11を垂直方向に関して中立位置に保つ板バネ16の群などの付勢機構と、可傾部材19中に配置されロータリにブリー15aを介してトルクを与えるアクチュエータ15と、コマンドノブシャフト17の回転角を検出するロータリセンサ12と、コマンドノブシャフト17の下方への押し下げを検出するプッシュセンサ13と、可傾部材19の傾きを検出するように配置された水平方向センサ14とより構成することができる。

【0011】図1に戻り、このようなハプティックコマンドの構成において、ロータリセンサ12が検出した回転角は回転データとして、水平方向センサ14が検出した移動または傾きの有無は水平方向データとして、プッシュセンサ13が検出した垂直方向への押し下げの有無はプッシュデータとして、制御装置2に出力される。また、アクチュエータ15は、制御装置2からの制御に従って、コマンドノブ11に、指定回転各方向に指定強さのトルクを与える。

【0012】また、制御装置2は、GUI（グラフィックインタフェース）をユーザに提供し当該GUIにより受け付けたユーザ操作に応じて個別機能装置4を制御する主制御部21と、GUIにおける表示装置3とハプティックコマンドの制御を行うGUI制御部22と、ハプティックコマンドを制御するコマンドドライバ23とを有している。

【0013】そして、GUI制御部22は、主制御部21から渡された描画情報223に従いメニューウィンドウを表示装置3に表示するウィンドウ表示制御部222と、主制御部21から渡されたコマンドボタンのボタン情報224を参照しながら、コマンドドライバ23を介して入力するハプティックコマンドからの入力情報を解析する入力解析部221とを有する。

【0014】次に、コマンドドライバ23は、ハプティックコマンドから入力する、回転データ、水平方向データ、プッシュデータを、GUI制御部22に中継する入力処理部231と、ハプティックコマンドから入力する回転データからコマンドノブ11の回転方向と回転速度を算出する回転速度検出部232と、主制御部21から設定されたフォースパターンテーブル234に従ってアクチュエータ15を制御し、コマンドノブ11に与える力の回転方向とトルク強さを制御するフォース制御部233とを有する。

【0015】次に、図3aに、主制御部21が設定するフォースパターンテーブル234の内容を示す。図示するようにフォースパターンテーブル234は、コマンドノブ11に与えるトルクであるフォースのパターンを、コマンドノブ11の回転方向と回転角度の組毎に、回転角度の関数として定義するものである。ただし、フォースは直接数値として定義するようにしてもかまわない。このフォースパターンについては後に詳述する。

【0016】次に、図3bに、主制御部21が設定するボタン情報224を示す。ボタン情報224は、主制御部21が描画情報223として設定したメニューウィンドウに含めたコマンドボタンの情報であり、各コマンドボタンのIDと、そのコマンドボタンを選択するためコマンドノブ11の回転角が記述されている。

【0017】以下、このような電子処理システムにおけるGUIについて説明する。図4は、本電子処理システムが提供するGUIの一例を示すものであり、車載オーディオ装置の制御に関するものである。この例では、まず、主制御部21は、図aに示すソース選択用メニューウィンドウの表示内容を規定する描画情報223と、ソース選択用メニューウィンドウに含めたソース選択操作受付用のコマンドボタンのボタン情報224をGUI制御部22にソース選択用メニューウィンドウ上のコマンドボタン配置などに応じて予め定めたフォースパターンテーブル234を、GUI制御部22を介してコマンドドライバ23に設定する。

【0018】このソース選択用のウインドウは、各ソース毎にソース選択用のコマンドボタン401が配置される一つのコマンドエリア400を有する。このソース選択用ウインドウが表示された状態において、ユーザがコマンドノブ11を回転し、ボタン情報224で定義された、いずれかのコマンドボタン401に対応する角度となると、入力解析部221から主制御部21に、そのコマンドボタン401のIDと選択を示す入力情報が通知される。本実施形態では、コマンドノブ11の時計回りの回転に伴いコマンドボタン401がそのメニューウインドウ上の配置に従って上から下に、コマンドノブ11の反時計回りの回転に伴いコマンドボタン401がそのメニューウインドウ上の配置に従って下から上に選択される。また、このコマンドノブ11の回転の際には、主制御部21が設定したフォースパターンテーブルに従ってトルクがコマンドノブ11に与えられる。

【0019】コマンドボタン401の選択を通知された主制御部21は、選択されたコマンドボタン401が強調表示されるように描画情報223を更新する(c-a-b)。なお、ソース選択用メニューウインドウ表示時のコマンドノブ11の角度を、中央または一番上に配置したコマンドボタン401が選択される角度としてボタン情報224を定義し、ソース選択用メニューウインドウ表示時の描画情報223を、中央または一番上にコマンドボタン401が強調表示されるように設定することにより、初期状態において中央または一番上に配置したコマンドボタン401が選択されている状態となるようにする。

【0020】次に、コマンドボタン401の決定(コマンドの入力決定)は、次のように行われる。すなわち、いずれかのコマンドボタン401が選択されている状態において、ユーザがコマンドノブ11を押し下げると、入力解析部221からその旨が主制御部21に通知され、主制御部21は、メニューウインドウの表示を、描画情報223を更新することにより、選択されたコマンドボタン401に対応するソース制御用のメニューウインドウ(d)に更新する。

【0021】このソース制御用のメニューウインドウは、制御対象の機能毎に設けられた、それぞれコマンドボタン401やコントロールバー402を1または複数配置したコマンドエリア400を複数左右に配置したものであり、一つのコマンドエリア400だけがアクティブなコマンドエリア400(図中、灰色で示したエリア)として選択される。そして、アクティブなコマンドエリア内のコマンドボタン401のみの選択が受け付けられるようにボタン情報224が設定され、アクティブなコマンドエリア内のコマンドボタン401やコントロールバー402に応じたフォースパターンテーブル234が設定される。

【0022】このソース制御用のメニューウインドウに

において、ユーザがコマンドノブ11を左右に移動または傾けると、その旨が、主制御部21に通知され、主制御部21は、通知に応じてアクティブとするコマンドエリア400を切替え(d-h-j)、アクティブとしたコマンドエリア400が強調表示されるように描画情報223を更新する。また、アクティブなコマンドエリア内のコマンドボタン401のみの選択が受け付けられるようにボタン情報224を更新し、コマンドエリア内のコマンドボタン401やコントロールバー402に応じた内容にフォースパターンテーブル234を更新する。本実施形態では、ユーザがコマンドノブ11を左に移動又は傾けると、コマンドエリア400がそのメニューウインドウ上の配置に従って右から左に、ユーザがコマンドノブ11を右に移動又は傾けると、コマンドエリア400がそのメニューウインドウ上の配置に従って左から右にアクティブなコマンドエリア400として選択されるようにしている。なお、ソース制御用メニューウインドウ表示時のコマンドノブ11の角度を、一番左に配置したコマンドエリア400が選択される角度としてボタン情報224を定義し、ソース制御用メニューウインドウ表示時の描画情報223を一番左に配置したコマンドエリア400が強調表示され描画情報223とすることにより、初期状態において一番左に配置したコマンドエリア400がアクティブなコマンドエリア400となるようにする。

【0023】さて、アクティブなコマンドエリア400内の各コマンドボタン401の選択とコマンドボタン401の決定は、前述したソース選択用メニューウインドウにおけるものと同様にコマンドノブ11の回転による選択と、コマンドボタン401の押し下げに応じて行われる(g-d-e-f、m-j-k)。また、コマンドエリア400にコマンドボタン401を適正な形態で表示しきれない場合は、コマンドノブ11の回転に応じてコマンドボタン401をスクロールさせるようにしている(e-f)。

【0024】一方、コントロールバー402が配置されたコマンドエリア400におけるコントロールバー402の操作は、主制御部21が、このコマンドエリア400がアクティブなコマンドエリア400として選択されているときに、入力解析部221よりコマンドノブ11の回転角を読み取り、時計回り回転をコントロールバー402の下方向移動、反時計回り回転をコントロールバー402の上方向移動として受け入れることにより行う(m-j-k)。ここで、主制御部21は、以上のようにして決定されたコマンドボタンや、コマンドコントロールバーの操作に応じて、個別機能装置4の動作を制御する。

【0025】なお、以上の例では、メニューウインドウの右側のエリアをステータス表示エリアとして、主制御部21が、描画情報223によって任意の情報、たとえ

ば、現在の設定状態などを表示できるようになっている。また、ソース制御用のメニューウインドウからの、ソース選択用メニューウインドウの復帰は、図示した例では、ソース制御用のメニューウインドウの最も左のコマンドエリア400がアクティブな状態における、左方向へのコマンドノブ11の移動または傾けによって受け付けるようにしている（ $g/d/e-a$ ）。

【0026】次に、図5は、本電子処理システムが提供する他のGUIの一例を示すものであり、文字入力に関するものである。図5aに示す文字入力用のメニューウインドウにおいては、五十音表の各行がコマンドエリアとして設定され、五十音表中の各文字がコマンドボタン501として設定されている。また、五十音表の下に配置された4つのコマンドボタンが配置されたエリアも一つのコマンドエリア502として設定されている。

【0027】五十音表の各行のコマンドエリア間の、アクティブコマンドエリアの切替は、図4aのソース制御用ウインドウと同様に、コマンドノブ11の左右への移動または傾けによって行われ（ $b-a-c$ ）、五十音表の各行のコマンドエリア内の文字のコマンドボタン501の選択と決定はコマンドノブ11の回転と押し下げによって行われる（ $b-d-e-f$ ）。

【0028】一方、五十音表の下に配置されたコマンドエリア502へ、五十音表の任意の行のコマンドエリアからのアクティブコマンドエリアの切替を行うことができる。すなわち、五十音表の各行のコマンドエリアの一番下の文字に対応するコマンドボタン501が選択されている状態におけるコマンドノブ11の時計回り回転によって、五十音表の下に配置されたコマンドエリア502がアクティブとなる（ $f-g$ ）。一方、五十音表の下に配置されたコマンドエリア502からは、五十音表の先頭行のコマンドエリアへ、コマンドノブ11の反時計回り回転によってクティブコマンドエリアの切替を行うことができる（ $g-c$ 、 $j-c$ ）。

【0029】そして、五十音表の下に配置されたコマンドエリア502内のコマンドボタンの選択は、コマンドノブ11の回転とコマンドノブ11の押し下げによって行われる（ $g-j$ ）。ただし、このコマンドエリアでは、コマンドノブ11の時計回り回転に従って左から右へコマンドボタンが、コマンドノブ11の反時計回り回転に従って右から左へコマンドボタンが選択されるようになっている。

【0030】また、以上のGUIにおいて、主制御部21は、五十音表中の文字のコマンドボタン501が決定されると、その文字が文字入力ボックス503に入力表示するよう描画情報223を更新し、五十音表の下のコマンドエリア502のコマンドボタンが決定されると、そのコマンドボタンに対応するコマンドの処理を行う。

【0031】以下、以上のようなGUIにおいて、コマンドノブ11の回転に応じたフォースパターンを決定す

るフォースパターンテーブル234をどのように設定するかについて説明する。図6a1は、コマンドエリア内に、a2、a3に示すように複数のコマンドボタンをコマンドノブ11の回転に伴いサイクリックに表示する場合のフォースパターンを示したものである。図中横軸が回転角度を表し右方向が時計回り方向であり、当該フォースパターン設定時のコマンドノブ11の回転角を回転度0としている。また、図中、縦軸がコマンドノブ11に与えるトルクを表し正が時計回りのトルクを、負が反時計回りのトルクを表す。

【0032】このフォースパターンによれば、たとえば、コマンドボタンcが選択されている状態からコマンドノブ11を時計回りに回転し、コマンドボタンcに下側に隣接するコマンドボタンdを選択する場合、コマンドボタンcに対応する角度から時計回りにコマンドノブ11を回転していくと、一旦、ユーザの操作方向と逆の反時計回り方向に徐々に強まる力が加わり、その後、反時計回り方向の力が徐々に弱まって、今度は、ユーザの操作方向の時計回り方向の力が徐々に強まり、その後、時計回り方向の力が徐々に弱まり、コマンドボタンdが選択される回転角度でコマンドノブ11に加わる力は0となる。同様に、コマンドボタンdが選択されている状態からコマンドノブ11を反時計回りに回転し、コマンドボタンdに上側に隣接するコマンドボタンcを選択する場合、コマンドボタンcに対応する角度から反時計回りにコマンドノブ11を回転していくと、一旦、ユーザの操作方向と逆の時計回り方向に徐々に強まる力が加わり、その後、時計回り方向の力が徐々に弱まって、今度は、ユーザの操作方向の反時計回り方向の力が徐々に強まり、その後、反時計回り方向の力が徐々に弱まり、コマンドボタンcが選択される回転角度でコマンドノブ11に加わる力は0となる。

【0033】このようなフォースパターンによれば、あるコマンドボタンが選択されている状態から次のコマンドボタンが選択されている状態にコマンドノブ11の回転角度を変更する操作を行う際には、初めに操作に反対する力が加わった後に弱まって、次に操作を進める力が加わることになる。したがって、ちょうどトグルスイッチのような、回転角度がコマンドボタン選択角度に落ち込むような触感、操作性を実現することができる。

【0034】次に、図b1は、コマンドエリア内に、b2に示すように平等に取り扱われるべき一定数のコマンドボタンを表示したり非サイクリックな形態で表示したり、段階的に設けたステップ値としてコントロール対象量の設定を受け付けるb3に示すようなコントロールバー402を表示する場合に設定するフォースパターンを示したものである。

【0035】このフォースパターンは、コマンドボタン間、ステップ値間の力の加わり方は、図6a1に示したフォースパターンと同様であるが、上下端のコマンドボ

10

20

30

40

50

タンまたはステップ値に対応する回転角度を超えてコマンドノブ11を回転操作できないように、上下端のコマンドボタンまたはステップ値に対応する回転角度を超えた回転角度範囲で、上下端のコマンドボタンまたはステップ値に対応する回転角度範囲内に向かう強い力を加えるようにしたものである。

【0036】このようなフォースパターンは、任意複数項目の選択を受け付けるメニューに適している。たとえば、オーディオソースの選択、ラジオ／テレビにおけるプリセットチャンネルの選択、音楽トラックの選択、エアコンの風量設定、エアコンの吹き出し口設定、入力文字選択などに、このようなフォースパターンは適している。

【0037】次に、図6c1は、コマンドエリア内に、中央値または標準値が設定されたコントロール対象量の設定をステップ値として受け付けるc2に示すようなコントロールバー402を表示する場合に設定するフォースパターンを示したものである。

【0038】このフォースパターンは、ステップ値間の力の加わり方は、図6a1に示したフォースパターンと類似しているが、中央値または標準値である0から隣接するステップ値にコマンドノブ11を回転する際に加わる力や、中央値または標準値に隣接するステップ値から中央値または標準値にコマンドノブ11を回転する際に加わる力が、他のステップ値間でコマンドノブ11を回転する際に加わる力より強くなるように設定している。

【0039】このようにすることにより、ユーザは、中央値または標準値と隣接するステップ値との間でコマンドノブ11を回転する際により大きな抗力を感じると共に、より大きく中央値または標準値の選択角度に落ち込むような触感、操作性を感じるようになる。したがって、ユーザは、コマンドノブ11の回転操作において、触感だけで中央値または標準値の選択を認識することができるようになる。

【0040】ここで、このようなフォースパターンは、オーディオ機器の音声出力におけるバランス設定、低音高温のレベル調整などに適している。次に、図7a1は、コマンドエリア内に、シームレスまたは微少な段階差を有するステップ値でコントロール対象量の設定を受け付けるa2に示すようなコントロールバー402を表示する場合に設定するフォースパターンを示したものである。

【0041】このフォースパターンでは、コントロールノブの時計回り回転中は、時計回り方向限界ステップ値に対応する回転角度までは、実線で示すように一定の反時計回りの力を加え、時計回り方向限界ステップ値MAXに対応する回転角度を超える範囲では反時計回り方向の強い力を加え、コントロールノブの反時計回り回転中は、反時計回り方向限界ステップ値MINに対応する回転角度までは、実線で示すように一定の時計回りの

力を加え、反時計回り方向限界ステップ値に対応する回転角度を超える範囲では時計回り方向の強い力を加えるものである。

【0042】このようなフォースパターンによれば、ユーザに、コントロールノブの回転操作に際し、粘りや重量感による高級感のある触感、操作性を提供することができる。また、ユーザが意図せずに急激なコントロール対象量の変更を行ってしまうことを防止することができる。

【0043】次に、図7b1は、b2のように上下方向にもコマンドエリアを配置した場合のフォースパターンを示したものである。b2は、先に図5を用いて説明した文字入力用のメニューウインドウを示しており、前述したように、五十音表の任意の行の下端の文字のコマンドボタン選択角度からの時計回りのコマンドノブ11の回転は、五十音表下に配置したコマンドエリアの切替に用いられる。

【0044】図示するように、このフォースパターンでは、五十音表の行に対応するコマンドエリア内の文字間の選択は先に図6a1に示したものと同様にコマンドノブ11に力を加える。そして、五十音表の行に対応するコマンドエリアの下端の文字のコマンドボタン選択角度からの五十音表下に配置したコマンドエリアがアクティブとなるの角度との間には、五十音表の行に対応するコマンドエリア内の文字間に設けた回転角度差よりも大きな回転角度差を与えると共に、コマンドエリア内の文字間に加える力よりも大きな力を加える。

【0045】このようにすることにより、ユーザが文字選択中に誤ってコマンドエリアの切替を行ってしまうことを防止することができると共に、触感によってコマンドエリアの切替を選択文字切替と区別可能にユーザに認識せしめることができる。次に、図7c1は、c2に示すようにコマンドエリアに中央値からの微調整を行うコントロールバー402を表示した場合のフォースパターンを示したものである。このフォースパターンでは、ユーザが、中央値0からコントロールノブを時計回りに回転すると、実線で示すように、反時計回りにユーザ操作に抗する力が加わった後、微調整範囲の下限界として設定した値に対応する回転角度を時計回りに超えた所で、時計回りにユーザ操作方向に回転を進める力が急激に加わって、その後、反時計回りの強い力が加わる。

【0046】このため、ユーザは、コントロールノブを時計回りに回転していき、やがて、微調整範囲を超えると、急に抗力がなくなって操作方向に引っ張られる、ちょうど障壁を乗り越えたような、または、ギヤが外れてしまったような触感を得ることになる。

【0047】また、その後、ユーザが、この触感から微調整範囲を超えたことを認識して、コントロールノブを反時計回りに戻すと、今度は、破線で示すように、中央値0の選択回転角度まで、反時計回りにユーザの操作方

向に回転を進める方向の力が加わることになる。ユーザが、中央値からコントロールノブを反時計回りに回転する場合も以上と同様であり、ユーザが、中央値0からコントロールノブを反時計回りに回転すると、破線で示すように、時計回りにユーザ操作に抗する力が加わった後、微調整範囲の上限界として設定した値に対応する回転角度を反時計回りに超えた所で、反時計回りにユーザ操作方向に回転を進める力が急激に加わって、その後、時計回りの強い力が加わる。また、この触感から微調整範囲を超えたことを認識して、コントロールノブを時計回りに戻すと、今度は、実線で示すように、中央値選択回転角度まで、時計回りにユーザの回転操作を進める方向の力が加わることになる。

【0048】このようなフォースパターンによれば、ユーザは微調整可能範囲限界を触感により、より明確に認識でき、適当なコントロールノブの回転操作を行うことができるようになる。ここで、このようなフォースパターンは、たとえば、チューナにおける受信周波数の微調整などに適している。次に、図8a3は、複数のコマンドボタンを配置可能なコマンドエリア内に、配置可能なコマンドボタンの一部を抜かして配置した場合のフォースパターンを示したものである。すなわち、たとえば、6枚のCDを収容可能なCDチェンジャ装置の再生CDを選択するa2に示すようなメニューにおいて、CDチェンジャに4枚のCDしか収容されていないためにa4に示すように4つのCD選択用のコマンドボタンしかコマンドエリアに配置、表示しないような場合についてのものである。

【0049】この場合、もし、CDチェンジャに6枚のCDが収容されている場合には、a2のコマンドエリアに対してフォースパターンは図6b1に示したものと同様に、a1に示すようになる。一方、CDチェンジャに4枚のCDしか収容されていない場合には、a4のコマンドエリアに対してフォースパターンは、a3に示すように、抜けたコマンドボタンの両隣接コマンドボタン選択角度間でコマンドノブ11を回転させる場合に、初め回転操作に抗する力が加わった後に、抜けコマンドボタンに対応する角度範囲を進入を示す弱い抗力と退出を示す弱い推力が加わるものとなる。また、抜けコマンドボタンの両側に隣接するコマンドボタン感の選択角度差L2は、その抜けコマンドボタンが抜けていなかった場合の選択角度差L1より少し広いものとなる。

【0050】このようなフォースパターンによれば、コマンドノブ11の回転操作に際して、ユーザが抜けコマンドボタンの通過を触感により自然に認識することができるようになる。ここで、このようなフォースパターンは、図8b2、b4に示すように、図5に示した文字入力用のメニューウインドウにおいて、入力文字を制限する場合にも、図8b1、b3に示すように適用することができる。この文字入力用のメニューは、データベース

検索用の文字入力を受け付けるものであり、文字入力を受け付ける度に主制御部21が、前方一致検索により、それまでに入力を受け付けた文字列に対応する項目（たとえば、施設名称など）を検索する。そして、検索したいずれの項目においても、それまでに入力を受け付けた文字列の次の文字として使用されていない文字の入力を、その文字用のコマンドボタンを設けないことにより、文字入力用メニューウインドウにおいて制限する。

【0051】次に、図9は、コマンドエリア間のフォースパターンの関係を示したものである。図示した例は、a2の左側のコマンドエリア内の文字のコマンドボタンの選択決定に応じて、b2に示すように右側のコマンドエリアに、主制御部21がデータベースより検索した左側のコマンドエリアで決定された文字を先頭文字としてもデータベース登録項目を選択決定するためのコマンドボタンが表示するものである。

【0052】図示するように、このように親子関係にあるコマンドエリア間では、親にあたる左側のコマンドエリアのフォースパターンはa1に示すように、子にあたる右側のコマンドエリアのフォースパターンb1に比べ、大きな力を与えるものとする。または、親にあたる左側のコマンドエリアのフォースパターンを、a3に示すように、子にあたる右側のコマンドエリアのフォースパターンb1に比べ、隣接するコマンドボタン間の選択角度差を大きく設定する。

【0053】なお、このように親子関係にあるコマンドエリア間のみならず、コマンドボタンが少ないコマンドエリアではコマンドボタンが多いコマンドエリアよりも、コマンドノブ11に加える力を大きくしたり、コマンドボタン間の選択角度差を大きくするようにしてもよい。

【0054】このようにすることにより、親コマンドエリアやコマンドボタンが少ないコマンドエリアではしっかりとした操作性が、子コマンドエリアやコマンドボタンが多いコマンドエリアではきびきびとした操作性が実現される。以上、本実施形態に係る電子処理システムのフォースパターンについて説明した。なお、本電子処理システムでは、以上のフォースパターンの他にも、多様なフォースパターンを実現することができる。たとえば、図10aに示すように、常時、所定回転角度にコマンドボタンの回転角度（図中0の回転角度）を戻す方向の力を加えるフォースパターンなども用いることができる。このようなフォースパターンは、たとえば、CDの早送りや早戻しなどをユーザがコマンドノブ11に力を加えている間だけ行うなど、ある動作をユーザが操作を行っている期間だけ制御するために用いるのに適している。

【0055】または、図10bに示すように、コマンドノブ11の回転中、所定回転角度に対する回転角度差を大きくする方向の回転操作に対して、回転角度差が大き

くなる程大きくなる力を所定回転角度方向に加えたり、フォースパターンテーブル 234 に回転速度とコマンドノブ 11 に与えるトルクとの関係を記述しておくことにより、図 10 c に示すように、コマンドノブ 11 の回転中、回転速度が大きくなる程大きくなる力を逆回転方向に加えたりするフォースパターンなども用いることができる。なお、図 10 b 中、実線は時計回り方向への回転操作に対して加えるフォースパターンを、破線は半時計回り方向への回転操作に対して加えるフォースパターンを示し、回転操作が無い場合に加える力は 0 となる。が

【0056】以上、本発明の一実施形態について説明した。なお、本実施形態に係る GUI は、各種電子処理システムに適用可能であり、たとえば、一般の電子計算機システムにも同様に適用可能である。また、一般の電子計算機システムに適用する場合には、コマンドドライバ 23 によりコマンドノブ 11 の回転角度に応じて各コマンドボタンの配置内座標を順次出力するようにすることにより、ハプティックコマンドをポインティングデバイスとしてエミュレートするようにすれば、一般的なオペレーティングシステムのウインドウシステムを GUI 制御部 22 として適用することができるようになる。

【0057】また、以上の各実施形態の各 GUI におけるメニューウインドウの表示の左右と上下はこれを交換してもよい。すなわち、たとえば、コマンドエリアを上下に並べ、コマンドエリア内においてコマンドボタンを左右に並べるようにしてもよい。ただし、この場合は、コマンドノブ 11 の上下移動又は傾けによりアクティブとするコマンドエリアを切り替えるようにするのがよい。

【0058】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、制御項

目に応じた適切な入力装置の操作性を備えた、ユーザインタフェースを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態に係る電子処理システムの構成を示すブロック図である。

【図 2】本発明の実施形態に係るハプティックコマンドの外観と模式的構造を示す図である。

【図 3】本発明の実施形態に係る電子処理システムにおいて用いるフォースパターンテーブルとボタン情報を示す図である。

【図 4】本発明の実施形態に係る電子処理システムの GUI の例を示す図である。

【図 5】本発明の実施形態に係る電子処理システムの GUI の例を示す図である。

【図 6】本発明の実施形態に係るフォースパターンを示す図である。

【図 7】本発明の実施形態に係るフォースパターンを示す図である。

【図 8】本発明の実施形態に係るフォースパターンを示す図である。

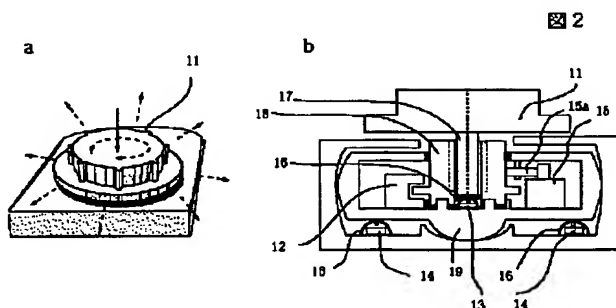
【図 9】本発明の実施形態に係るフォースパターンを示す図である。

【図 10】本発明の実施形態に係るフォースパターンを示す図である。

【符号の説明】

1 : ハプティックコマンド、2 : 制御装置、3 : 表示装置、4 : 個別機能装置、11 : コマンドノブ、12 : ロータリセンサ、13 : プッシュセンサ、14 : 水平方向センサ、15 : アクチュエータ、15a : プーリ、17 : コマンドノブシャフト、18 : ロータ、19 : 可傾部材、21 : 主制御部、22 : GUI 制御部、23 : コマンドドライバ、221 : 入力解析部、222 : ウインドウ表示制御部、223 : 描画情報、224 : ボタン情報、231 : 入力処理部、232 : 回転速度検出部、233 : フォース制御部、234 : フォースパターンテーブル。

【図 2】



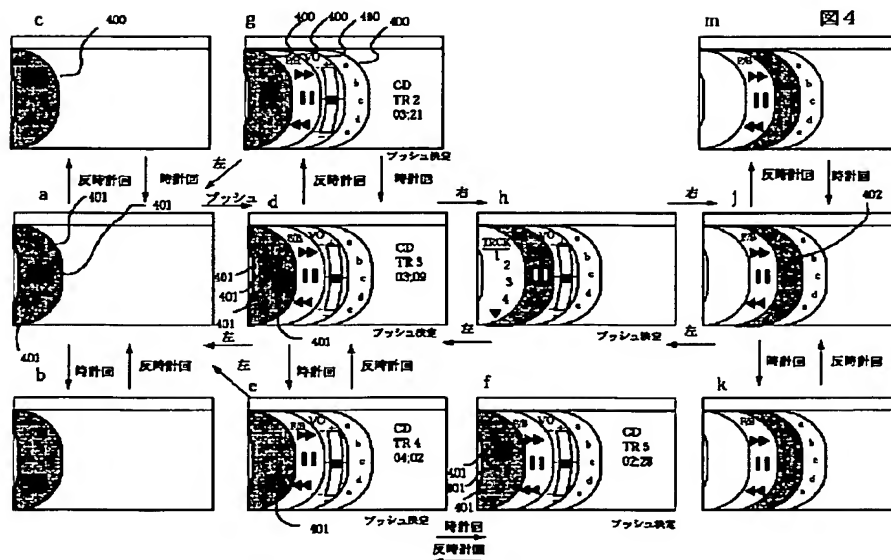
【図 3】



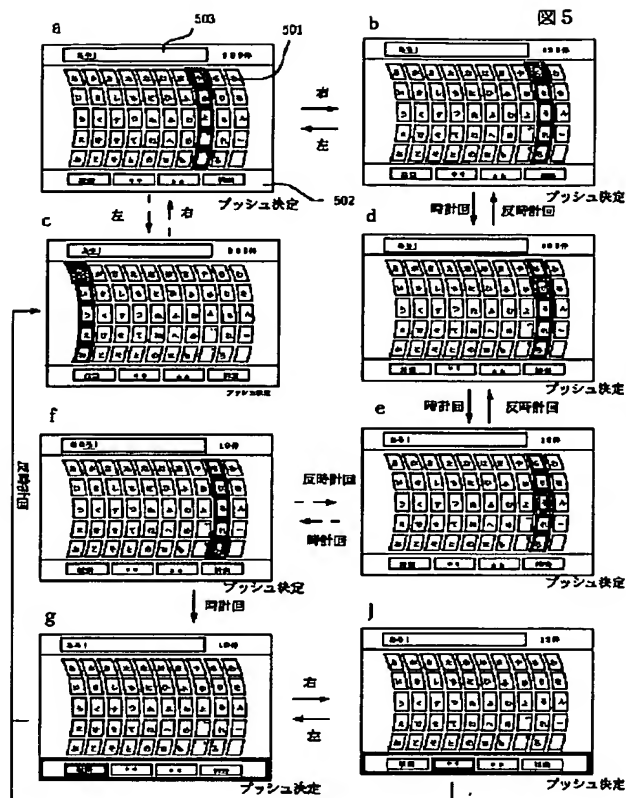
回転方向 Dir	角度 θ	フォース F
時計方向	⋮	⋮
	2Φ	$G3(\theta)$
	Φ	$G1(\theta)$
	0	$G2(\theta)$
	$-\Phi$	$G4(\theta)$
	-2Φ	⋮
反時計方向	⋮	⋮

ボタンID	角度 θ
# 1	$\Psi 1$
# 2	$\Psi 2$
⋮	⋮

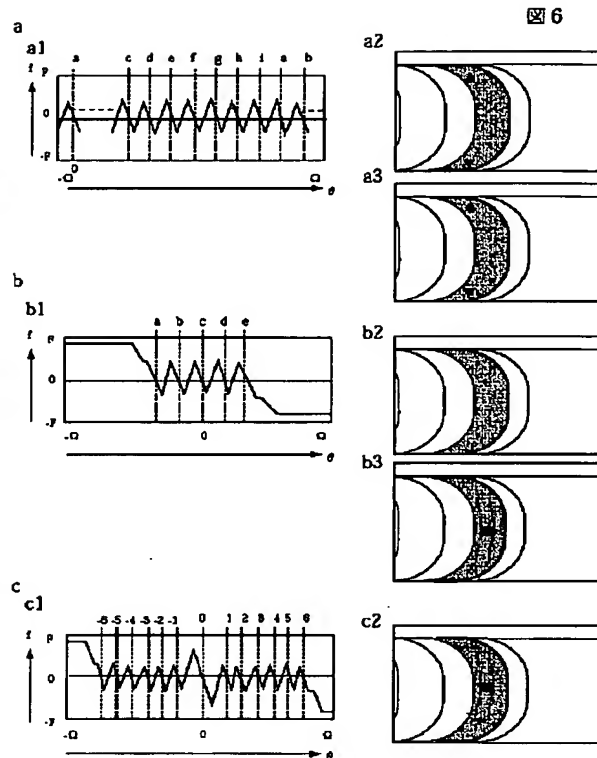
【図4】



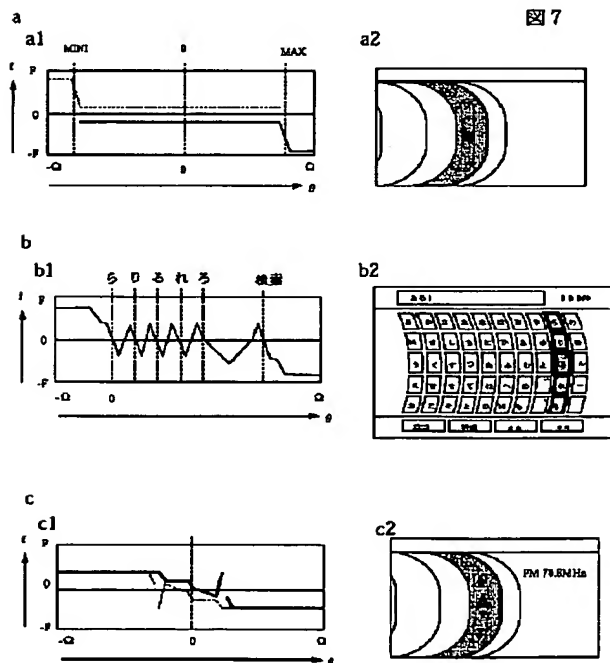
【図5】



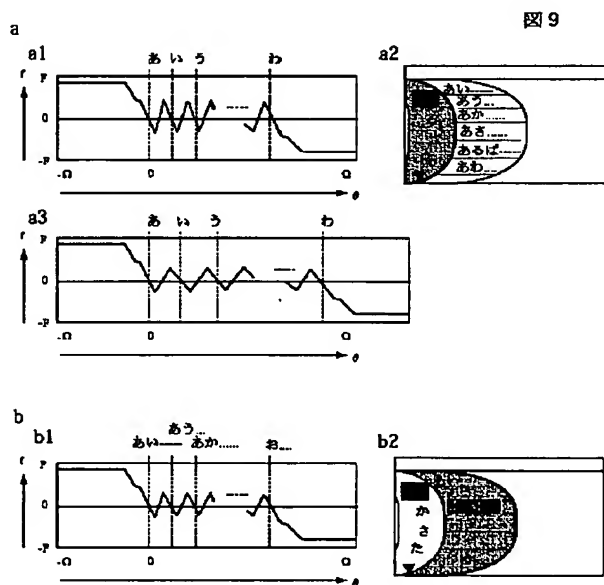
【図 6】



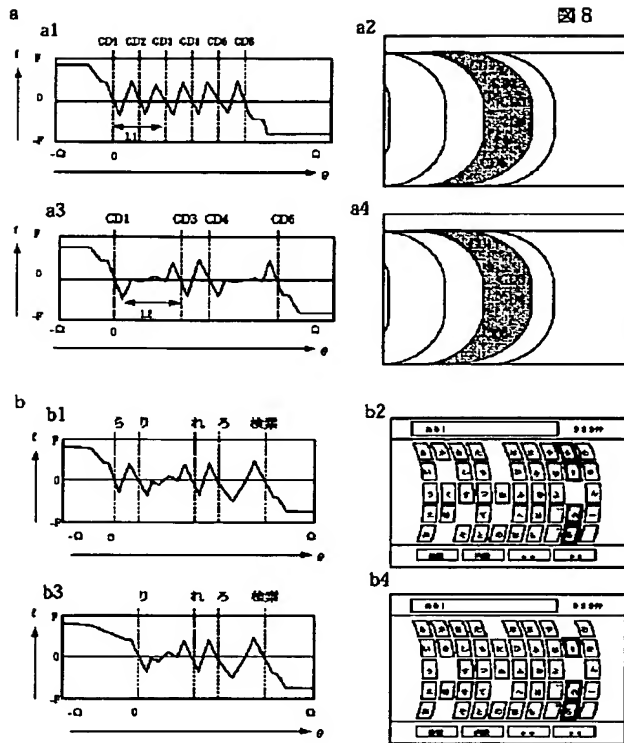
【図 7】



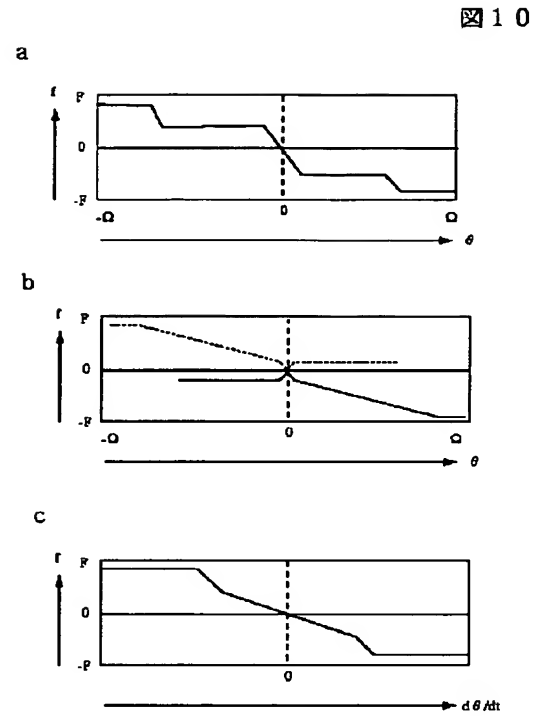
【図9】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 岩崎 晃
東京都品川区西五反田1丁目1番8号 ア
ルパイン株式会社内

Fターム(参考) 3D044 BA04 BA16 BA26 BA27 BB01
BD06
5B020 AA17 CC06 DD02 DD05 DD29
FF53 HH22
5B087 AA05 AA09 BC08 BC13 DD03
DD06
5E501 AA22 BA05 CB20 EB01 EB05